

Atomi – molekule – makromolekule – organeli – celice – tkiva – organi – organski sistemi – organizmi – populacija – biocenoza (živiljenjska združba)

## CELICA

### 1) PRIMERJAVA PROKARIOTSKE IN EVKARIOTSKE CELICE

#### PROKARIOTSKA

- 1) ni pravega jedra
- 2) DNK ni omejen z jedrno membrano
- 3) ni jedrnih proteinov
- 4) ni kromosomov – govorimo o genoforu
- 5) v citoplazmi ni organelov
- 6) bakterijski biček (Flagellum) iz flagelina
- 7) drobne med 1 in 10 µm
- 8) tkiv ni
- 9) mnogi so anaerobni (**KISIK** jih celo ubija)
- 10) imajo manjše ribosome
- 11) ni mitohondrijev → encimi za oksidacijo org. molekul so vezane na cel. membrano

#### EVKARIOTSKA

ima jedro z jedrno membrano  
kromosomi (DNK, RNK, proteini) obdani z jedrno membrano

v citoplazmi **so** organeli  
biček/migetalka ima zgradbo "9+2" s tulinom in drugimi proteini  
velike med 10 in 100 µm  
tkiva so (dobro razvita  
aerobni, redki anaerobni  
imajo večje ribosome  
mitohondriji **so** → na njih so vezani encimi za oksidacijo **organskih kislin**

### 2) SESTAVA EVKARIOTSKE CELICE /ORGANELI

protoplazma

celična membrana

↓  
citoplazma                      jedro

- a) **mitohondriji** (sedež aerobne faze celičnega dihanja)
- b) **kloroplasti** (**klorofil** – sedež fotosinteze)



- c) **endoplazmatski ritikulum** (sinteza beljakovin, shranjevanje + transport snovi v celici in med celicami)
- d) **Golgijev aparat** (tvori membrano okoli encimov – lizosomi)
- e) **ribosomi** (sodelujejo pri sintezi beljakovin)

Glede na prisotnost klorofila ločimo **avtotrofne** (**klorofil JE**) in **heterotrofne** celice (**klorofila NI**)

### 3) KEMIJSKA ZGRADBA CELICE


- a) celica od okolja sprejema in vanj oddaja snovi, zato vsebuje le osnovne kemijske elemente, ki so v tem okolju
- b) organizem sprejema le elemente, ki jih potrebuje
- c) **MAKROELEMENTI** (v večjih količinah): **C, H, O, N, P, S, K, Ca, Mg, Na, Cl, Fe**
- d) **mikroelementi** (v manjših količinah): **Mn, Zn, Cu, J, Mo, Si, F, Sn, B, ...**  
→ tudi pomanjkanje mikroelementov lahko povzroči smrt celice
- e) elementi v celici se povezujejo v molekule → ali **gradijo celične strukture** ali pa **sodelujejo pri funkcijah celice**

### 4) NAJPOMEMBNEJŠE/NAJPOGOSTEJŠE SESTAVINE ŽIVE CELICE

anorganske snovi

organske snovi – OH-ji

lipidi

beljakovine   
nukleinske kisline

## 5) ANORGANSKE SNOVI V AKTIVNI CELICI

a) v aktivni celici je največ **VODE** – je topilo. Npr encimi delujejo le v **vodni raztopini**

b) vodne molekule,  $2H^+$  in  $1O^-$ , so **polarizirane** → vodne molekule so **dipoli**.

c) v celici še: anorganske soli  
anorganske baze  
anorganske **kislina**

## 6) ORGANSKE SNOVI V AKTIVNI CELICI

1) organske snovi, sestavljeni iz manjšega števila atomov:

npr. a) organske kisline

b) enostavni sladkorji  **monosaharidi** (**pentoze** (**riboza**))

**heksoze** (**glukoza**)) **monomeri**

2) organske snovi v obliki makromolekul (velikih molekul)

nastajajo iz majhnih molekul (monomerov), ki se med seboj povezujejo v verige – **polimere**

npr.: nekaj 1000 molekul **monomera glukoze** se poveže v verigo **polimera škroba**.

## NAJVAŽNEJŠE ORGANSKE SESTAVINE CELICE

### OGLJIKOVI HIDRATI, LIPIDI, BELJAKOVINE IN NUKLEINSKE KISLINE

#### 7) OGLJIKOVI HIDRATI

a) vir **energije**

b) vsebujejo **energijo** sonca, shranjeno ob fotosintezi v molekulah OH

c) so spojine C, H in O, H:O = 2:1

d) najpogostejši OH-ji so


1) **monosaharidi**. Glede na število C-atomov v molekuli monosaharida razlikujemo npr: **trioze**  
(3 C-atom)

**tetroze** (4)

**pentoze** (5 → **riboza in deoksiriboza v RNK in DNK**)

**heksoze** (6 → **glukoza, fruktoza** )

2) **disaharidi** - združeni **2** molekuli monosaharidov)

pomembna: **saharoza** (1 **glukoza**+1**fruktoza** )

**laktoza** (1 **glukoza** + 1 **galaktoza**) v mleku sesalcev

3) **trisaharidi** – združene **3** molekule monosaharidov

4) **polosaharidi** – veliko št. monisaharidov

e) pri **združevanju** dveh ali več molekul monosaharidov se **sproščajo molekule vode**.

f) v velikih molekula **polisaharidov**, ki **niso več topne v vodi**, je vskladiščene **mного energije** (mono-, disaharidi)


→ **škrob** (v rastlinskih celicah)

→ **glikogen** (celice jeter in mišic človeka)

## 7 A) NASTANEK IN RAZGRADNJA ŠKROBA IN GLIKOGENA

1. nastaneta s povezovanjem glukoznih molekul v dolge, delno razrasle verige.
2. molekule glukoze med seboj povezujejo **encimi**, izstopa **voda**
3. ko **celica potrebuje** kemijsko **energijo**, **encimi** spet **cepijo** te velike molekule **do glukoze**.
4. **encimi dalje razgrajujejo glukozo** (in druge snovi) do **vode** in **ogljikovega dioksida**, pri čemer se sintetizira **energijsko** bogata snov **ATP** (adenozin trifosfat)
5. **ATP** posreduje kemijsko **energijo** vsem procesom, ki to **energijo** potrebujejo.





## 7 B) KATERI OH-JI IMAJO V CELICI ZAŠČITNO OZ. SKELETNO FUNKCIJO?


**Celuloza**  – je glavna sestavina celične stene rastlinskih celic in jim daje mehansko trdnost.  
**Hitin** – je pomembna sestavina **kutikule** členonožcev, ji daje trdnost.  
Hitin najdemo tudi pri glivah

## 8) LIPIDI

- a) so vse maščobne snovi v najširšem smislu
- b) so v vodi netopne snovi, topijo se le v organskih topilih (benzen, eter...)
- c) masti in olja so trigliceridi
- d) **masti** (pri živalih)- estri nasičenih **maščobnih kislin**
- e) **olja** (pri rastlinah) – estri **NE**nasičenih **maščobnih kislin** (imajo dvojne vezi)
- g) **trigliceridi** so rezervne snovi organizma (rezervne maščobe). Organizem jih odlaga v rezervnih tkivih in organih, pri rastlinah v semenu, pri živalih = to maščoba.

## 9) BELJAKOVINE

- a) polmer, ki ga sestavlja veliko št. monomerov, aminokislin
- b) glede na funkcijo ločimo:
  1. strukturne beljakovine  – gradijo celične strukture
  2. encime – sodelujejo pri regulaciji št. procesov v celici
  3. "rezervne snovi"
- c) poleg ogljika (C), **KISIKA**  (O) in vodika (H)  vsebujejo beljakovine  **vedno** še **dušik** (N) in **žveplo** (S), včasih tudi Fe, Cu itd
- d) velika proteinska molekula je **zgrajena iz** velikega št. malih → iz **aminokislin**
- e) v živih organizmih poznamo  $\approx 20$  različnih **aminokislin**
- f) vse aminokisliline imajo **kislinsko skupino** **-COOH** in **aminoskupino** **-NH<sub>2</sub>**.
- g) aminokisliline so istočasno **baze in kisline**
- h) ko se povežeta 2 aminokislilini v protein, reagirata tako, da **izstopi** **voda** in med ostankoma je posebna povezava: **peptidna vez (CO-NH-)**
  - dipeptidi** - 2 aminokislilini
  - tripeptidi** – 3 aminokisliline
  - polipeptidi** – veliko aminokislin
- i) v eni beljakovinski molekuli je lahko več 1000 aminokislin
- j) niti 2 osebka iste vrste nimata povsem enakih beljakovin.

**IZJEMA:** enojajčni dvojčki → ker **NUKLEINSKE KISLINE** določajo, kakšne so osebku lastne beljakovine 
- k) encimi lahko proteine spet cepijo nazaj na **aminokisliline**.

## 10) NUKLEINSKE KISLINE - DEDOVANJE

- a) makromolekule nukleinskih **kislin** so sestavljene iz **nukleotidov**  
b) **nukleotid** je sestavljen iz: **fosforne kisline**



sladkorja      riboze  
organske baze

- c) nukleinske kisline v celici: **DNK** – v jedru, namesto riboze je deoksiriboza  
**RNK** – v jedru in citoplazmi

d) z **genetsko kodo**, ki je sestavljena iz **3 nukleotidov**, se ob delitvi celice prenaša sporočilo o tem, kakšno naj bo **zaporedje aminokislin**, ki se bodo spojile v beljakovino. Prenaša se s celice na celico in od staršev na potomce **genetska informacija za sintezo novih encimov in drugih spojin – dedovanje**.

## MITOZA

Delitev celičnega jedra

## MEJOZA

Delitev celičnega jedra, ki poteka v dveh zaporednih delitvah in vodi do jeder s haploidnim številom kromosomov.

## 11) KAJ JE PENTOZA? KATERI DVE POZNAME? KJE SE NAHAJATA?

1. Monosaharid s 5 C-atomi.
2. riboza in deoksiriboza.
3. v RNK in DNK

## 12) KAJ JE HEKSOZA? KATERE POZNAME? KJE SE NAHAJA?

1. monosaharid s 6 C-atomi
2. glukoza, fruktoza
3. sta končna produkta **fotosinteze**

## OSNOVNI PROCESI PRESNOVE ALI METABOLIZMA

### 1) METABOLIZEM

- a) Potekajo v vsakem organizmu  
b) poteka v dveh smereh:

1) procesi izgradnje – **asimilacija** (npr. **fotosinteza**)—

a) celice spremenijo iz okolice sprejete snovi v takšne snovi, kot jih **potrebujejo** → torej **organizem v sebi predela snovi in gradi živo snov svojega telesa**.

b) **Asimilacija** vsi procesi, ki vodijo od preprostejših sestavin hrane do izredno zamotano zgrajene žive snovi.

**Asimilacija** so sinteze, kjer iz preprostejši molekul nastajajo bolj komplicirane in specifične molekule, pri čemer nastajajo **asimilati**.

2) procesi razgradnje ali **disimilacija** (npr. **dihanje in vrenje**)

a) da lahko organizem opravlja vse funkcije (gibanje, prehranjevanje...), potrebuje **energijo** – to pridobi z

razgradnjo molekul na preprostejše, pri čemer nastaja **energija**

- c) procesa **asimilacije** + **disimilacije** sestavljata presnovo oz. **metabolizem**

## 2) PRIDOBIVANJE ORGANSKIH SNOVI V CELICAH

1) zelene rastline same napravijo organske snovi → avtotrofi.

a) ustvarjajo organske snovi iz anorganskih

b) Pri **fotosintezi** iz atmosfere sprejemajo **ogljikov dioksid** (CO<sub>2</sub>), iz tal pa **vodo**. Iz teh dveh snovi gradijo enostavne

sladkorje, iz teh pa **maščobe**, **aminokislino** itd.

→ potrebna je **sončna svetloba** → s pomočjo barvila **klorofila** se spremeni v kemično **energijo**.

2) nezeleni celice (živalske, človeške, glive, korenine, cvetovi, bakterije) → heterotrofi

a) sprejemajo organske snovi rastlinskega in/ali živalskega izvora

a) dobijo organske snovi naravnost od hrane ali posredno od zelenih rastlinskih celic

## 3) ALI IMAJO ZELENE VIŠJE RASTLINE TUDI KAJ HETEROTROFNIH CELIC? KJE?

## 4) ENA OD SKUPNIH ZNAČILNOSTI ŽIVIH BITIJ JE PRESNOVA ALI METABOLIZEM. KATERE SO ŠE DRUGE SKUPNE LASTNOSTI?

## 5) FOTOSINTEZA

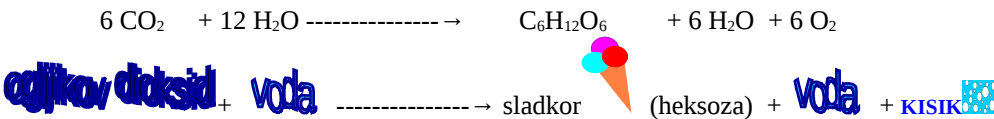
1. fotosinteza je asimilacija ogljikovih hidratov.

2. procesi fotosinteze se odvijajo v **kloroplastih**

3. v notranjosti **kloroplasta** je sistem sploščenih membran, naložene ena nad drugo, v njih pa fotosintetska barvila – najpomembnejše je **klorofil**-

4. Fotosinteza = sončna svetloba + **klorofil** → iz **ogljikovega dioksida** in **vode** nastane sladkor.

5. **Stranska produkta** sta pri tem **voda** in **KISIK**.



### 5a) Temotna faza fotosinteze

1. neka pentoza (sladkor s 5 C-atomi) se veže z CO<sub>2</sub> v **kislino** s 6 C-atomi

2. **kislina** s 6 C-atomi razpade na dve kislini s 3 C-atomi, ki se spremenita v dve **triozi** (dva sladkorja s 3 C-atomi)

3. Ti dve triozi se povežeta v molekulo **fruktoze** (sladkor s 6 C-atomi).

4. **Fruktoza** se spremeni v **glukozo**. Ta dva sta končni produkt fotosinteze

## TEMOTNA FAZA FOTOSINTEZE LAHKO POTEKA TUDI BREZ SVETLOBE!

### 5B) SVETLOBNA FAZA FOTOSINTEZE

Iz katere snovi se sprošča **KISIK**? Iz **vode** (svetloba jo razgradi na vodik (H) in **KISIK** (O))

a) **KISIK** celica **odda**

b) vodik reducira NADP v NADPH<sub>2</sub>

c) svetloba razcepi vodik v elektrone in protone

d) svetlobne reakcije potekajo v **kloroplastih** → absorbirajo svetlobo

e) KONČNI PRODUKTI svetlobne faze: **ATP**,  $\text{NADPH}_2$ , **KISIK**

f) **KISIK** je pravzaprav **stranski produkt fotosinteze!**

## 6) POMEN FOTOSINTEZE

1. nastaja **KISIK**
2. v onesnaženih območjih rastline očistijo zrak
3. nastali sladkor je prvi asimilat v procesih asimilacije (iz sladkorja nastane škrob)
4. v rastlini se sladkor skladišči v obliki škroba
5. iz sladkorja tvori maščobe, **aminokislino** in organske snovi
6. **Zelene rastline pri fotosintezi ne pripravljajo hrano le zase ampak tudi za vse heterotrofne organizme na našem planetu**

## 7) DISIMILACIJA

1. **energija**, ki se sprošča ob razgradnji organskih snovi se shranjuje v **ATP**-ju.
2. poznamo 2 načina razgradnje OH-jev:

- VRENJE   
DIHANJE 


3. pomen obeh procesov je: Pridobivanje **energije**
4. gre za prenos **energije**, ki je shranjena v molekulah sladkorjev, v molekule **ATP**.

## 8) VRENJE

1. razgradnja **brez KISIKA** - **anaerobni** organizmi – bakterije, glive

2. alkoholno, mlečnokislinsko, očetnokislinsko...
3. končni produkti: etanol, mlečna kislina

### 8a) Alkoholno vrenje

1. mošt v vino 
2. Glive kvasovke razgradijo glukozo v etilni alkohol in **ogljikov dioksid**, pri čemer se sprošča **energija**.
3. Formula alkoholnega vrenja:







4. Pri alkoholnem vrenju se **energija** ne sprosti na enkrat, ampak postopoma.
5. encimi omogočajo več reakcij → nastaja več vmesnih produktov in **ATP** (**energija**!)

6. Glukoza postopoma preide v 2 molekuli piruvične **kislino** – **glikoliza**.





7. piruvična kislina se razgradi do etilnega alkohola → izstopa **ogljikov dioksid**

### 8B) OCETNOKISLINSKO VRENJE

1. **KIS**







- načeto steklenico vina  pustimo stat → se skisa ker:
  - v vinu se namnožijo **ocetne bakterije**, ki vsebujejo **encime ocetno-kislinskega vrenja**.
- potreben je **KISIK** 
- FORMULA:** etanol  + **KISIK**  = ocetna **kislina**

### 8C) MLEČNOKISLINSKO VRENJE




- sodelujejo mlečnokislinske bakterije.
- v naravi so te bakterije na vimenih  krav
- če zaidejo v mleko, predelajo mlečni sladkor  v mlečno **kislino** → mleko se sesiri 
- nastane piruvična **kislina**  → se dalje razgradi do mlečne **kislina**.
- mlečna **kislina** preprečuje razvoj drugih bakterij, zato s kisanjem dobro konzerviramo živinsko krmo v silosih
- mlečna **kislina** preprečuje razvoj drugih bakterij, zato s kisanjem dobro konzerviramo živinsko krmo v silosih

### 9) GLIVE KVASOVKE

Zaprto trosne enocelične glive  
Se razmnožujejo z brstjenjem

- sodelujejo pri alkoholnem  vrenju  in izdelavi kruha
- drobne celice, ki vase spravijo sladkor , ki nastane s počasnim razpadanjem škroba, ki je glavna sestavina moka
- razkrojijo sladkor  do etilnega alkohola  in **ogljikovega dioksida**
- alkohol  in **ogljikov dioksid** (plin) oddajajo, zato v testu nastanejo luknje in pecivo rahlo.

### 10) Dihanje

- razgradnja s **KISIKOM** , **aerobni** organizmi
- razgradnja sladkorja  popolnejša kot pri vrenju, ker nastaneta CO<sub>2</sub> + **voda** → nastaneta zaradi **KISIKA**  (anorganske snovi)
- **FORMULA:**

$$C_6H_{12}O_6 + O_2 \longrightarrow 6 CO_2 + 6 H_2O + \text{energija}$$

$$\text{Sladkor} + \text{KISIK} \longrightarrow \text{ogljikov dioksid} + \text{voda} + \text{energija}$$
- del **energije** se izgubi kot toplota, del porabijo celice





## 11) CELIČNO DIHANJE

a) razgradnja glukoze ob **porabi KISIKA** → sprošča se CO<sub>2</sub>.

b) **KISIK** celice sprejemajo iz okolja.

c) dihalna plina (O<sub>2</sub> in CO<sub>2</sub>) se izmenjujeta skozi dihalne površine. → rastline – **reže**  
→ večceličarji – **velike, vlažne in prepojene s kapilarami**  
→ členonožci – **vzdušnice (traheje)**  
→ vodne živali – **škrge**  
→ kopenski vretenčarji – **pljuče**

d) 3 faze:

**1. FAZA: glikoliza** (anaeroben proces)

I: Poteka v citoplazmi

II. Glukoza se postopno razgradi do piruvične **kislone**.

**2. FAZA:** Krebsov cikel:

I. Poteka v mitohondrijih

II. Piruvična **kislina** (3 C-atomi) vstopi v mitohondrije → se spremeni v aktivirano očetno **kislino** (2 C-atoma)

III. CO<sub>2</sub> se odcepi

IV. večkrat se odcepi vodik, ki ga prevzame NAD → se reducira v NADH<sub>2</sub>.

V. NADH<sub>2</sub> prenaša vodik na dihalno verigo.

VI. Krebsovem ciklu se razgradijo :

glukoza

OH-ji

Lipidi

Beljakovine

**3. FAZA:** dihalna veriga:

I. v mitohondrijih

II. vodik se prenaša h **KISIKU** in se spaja z njim v **vodo**

III: pri prenosu se oddaja **energija** → se izkorišča za sintezo **ATP**.

IV. Energetski izkoristek aerobnih procesov (**fazi 2 in 3**) je mnogo večji anaerobnih v (glikoliza, vrenja)

e) dihalni plini potujejo na osnovi difuzije iz tkiv z višjo koncentracijo v tkiva z manjšo koncentracijo plina.

f) dihalni plini se transportirajo po krvnih žilah

g) kri sesalcev vsebuje hemoglobin (nase veže ali **KISIK** ali **ogljikov dioksid**)

h) tkivo hkrati sprejme in oddaja **ogljikov dioksid**

i) **ogljikov dioksid** se transportira do dihalnega organa (npr. pljuč), kjer se zrak izdihne.

j) mnoge živali diha z več dihalnimi sistemi (Žaba): najprej škrge + koža, potem pljuča + koža

## RAZMNOŽEVANJE

Razmnoževanje zagotavlja obstoj in kontinuiteto vrste.

### 1) NESPOLNO RAZMNOŽEVANJE

1. POMEN: nastajanje in večanje števila novih osebkov
2. ZNAČILNOST: dedna snov nastalih osebkov vrne kopije staršev
3. VRSTE:
  - a) celična delitev: 2 enaki hčerinski celici
  - b) brstenje celice: 2 enako veliki hčerinski celici (glive kvasovke)
  - c) delitev na veliko število posebnih celic nespolnega razmnoževanja, TROSOV ali SPOR (pri glive, mahovi, višje rastline)
  - d) vegetativno razmnoževanje: nov osebek nastane iz večceličnih delov (ne iz ene sme celice):
    - z gomolji (krompir)
    - s pritlikami (jagodnjak)
    - z zarodnimi brstiči (lopatica)
    - s potaknjenci (odrežemo poganjke, potaknemo v zemljo in tam zakoreninijo)
  - e) brstenje organizma: en del večceličnega telesa izraste v brst, ki se kasneje oddeli in zraste v nov osebek (sladkovodni trdoživ)

### 2) SPOLNO RAZMNOŽEVANJE

1. dedna snov nastalih osebkov so nove kombinacije
2. povezano z menjavanjem jedrne faze (**gamete haploidne**, telesne celice **diploidne**)
3. V spolnih organih (**gametangijih**) nastajajo **spolne celice**.
4. **Spolne celice** ali **gamete** imajo enojno (**haploidno**) število kromosomov.
5. Združita se po 2 raznospolni **gameti**
6. nastali spojek ali **ZIGOTA** ima dvojno (**diploidno**) število kromosomov
7. po številnih **CELIČNIH DELITVAH** se v **ZIGOTI** razvije **potomec**.
8. Človek ima v telesu celice s 46 kromosomi (**diploidne**), spolne celice (jajčece, spermiji) imajo le 23 kromosomov (**haploidne**)
9. do zmanjšanja števila kromosomov pride pri MEJOZI (dedna snov se razdeli na dve celici)

### MEJOZA?

razdelitev dedne snovi na dve celici

### GAMETANGIJE?

Spolni organi

### KAJ JE GAMETA?

Spolna celica

### KAJ JE ZIGOTA?

Spojek dveh raznospolnih gamet

### 3) NAČINI SPOLNEGA RAZMNOŽEVANJA

1. **IZOGAMIJA** – gamete so bolj ali manj **enake**
2. **ANIZOGAMIJA** – moške in ženske gamete so **različne, gibljive**
3. **OOGAMIJA** – ženske gamete **večje, NEgibljive**  
- moške gamete **manjše, gibljive** – pri semenkah **včasih NEgibljive**

**POMEN OOGAMIJE:** nov organizem se razvije iz oplojenega jajčeca, ki je **zaradi** svoje **velikosti bogatejša s hrano**

4. **PARTENOGENEZA** (deviški razvoj) – spolno razmnoževanje, kjer je udeleženo **samo jajčece**  
- ni oploditve z moško gameto



- **Listne uši** : med letom partenogenetsko (izlegajo se le samice), ob koncu leta paritev s samci
- **paličnjaki**: nekatere vrste nimajo samcev
- **čebele**: troti nastanejo **PARTENOGENETSKO**, delavke in samica matica se razvijejo iz oplojenega jajčeca.



### 4) METAGENEZA

1. Menjava med spolno (gametno) generacijo – **gametofit** - in nespolno (trosno) generacijo – **sporofit** – (pri rastlinah).
2. **Gametofit** je rastlina s spolnimi organi, kjer nastajajo **gamete**.
3. po 2 raznospolni **haploidni gameti** se združita v **diploidno zigoto**.
4. **Zigota** je začetek **sporofita**.
5. **sporofit** je rastlina, ki nosi **trosobnike** (sporangije) → v njih po redukcijski delitvi nastanejo **haploidni TROSI**.
6. **TROS** je celica nespolnega razmnoževanja → predstavlja **pričetek gametofita**
7. **Pri rastlinah !!!** se menjava jedrna faza → enkrat je **diploidna** enkrat **haploidna** → takšno metagenezo imenujemo **haplodiplofazično**, srečujemo pri **haplodiplontih**.

### TROSOBNIK ali Sporangij



### 4A) METAGENEZA PRI ŽIVALIH

1. generacije se razlikujejo po obliki
2. MEDUZE
3. polip je nespolna generacija

4. polip se razmnožuje z brstenjem ali s prečnim predeljevanjem telesa → oddeljuje krožnikaste tvorbe ki plavajo samostojno in se razvijejo v meduze
5. meduza je spolna generacija → ima spolne organe, v njih nastajajo gamete
6. iz zigote pa nastajajo polipi



### METAGENEZA

1. Menjava med spolno (gametno) generacijo – **gametofit** - in nespolno (trosno) generacijo – **sporofit**

### HAPLOFAZIČNA METAGENEZA

rodova, ki se izmenjujeta sta haploidna (trosovci)

### DIPLOFAZIČNA METAGENEZA

oba rodova diploidna (ožigalkarji, migetalkarji, trakulje)

### HAPLODIPLOFAZIČNA METAGENEZA



1. pri **rastlinah**

2. izjemoma pri luknjičarkah

### **GONOHORISTI**

1. Enospolniki – živali, ki imajo le moške ali le ženske spolne organe (gametangije)
2. samci, samice

### **HERMAFRODITI (HERMES + AFRODITA)**

1. na eni živali razviti moški in ženski spolni organi - dvospolniki
2. mnogi polži (npr vrtni), deževniki, trakulje

### **MODA, SEMENČNIKI ALI TESTISI**

Moške spolne ŽLEZE → v njih zorijo semenčice/spermiji

### **SEMENČICE/SPERMIJE**

Moške spolne CELICE

### **JAJČNIKI/OVARIJI**

Ženske spolne ŽLEZE → v njih zorijo jajčeca

### **JAJČECA**

Ženske spolne celice

### **IZVODILA**

Po njih potujejo spolne celice

### **SEMENOVODA**

Parna moška izvodila, ki se končujeta v kopulacijski organ → penis

### **KOPULACIJSKI ORGAN**

Končen skupni del semenovoda → penis  
Služi za osemenitev

## OSEMENITEV

Vnašanje semenčic v ženske spolne organe  
Pogoj za oploditev

## JAJČEVODA

Parna ženska izvodila

## MATERNICA

1. uterus
2. del jajcevoda
3. v njej se po oploditvi razvije zarodek

## OPLODITEV

Združitev jajčne celice s semenčico  
Združitev moške in ženske celice

## ZARODEK/PLOD

Vanj se razvije oplojeno jajčece

## STOK/KLOAKA

Pri pticah  
Skupno izvodilo za črevo, sečni mehur in spolne organe



## VALJENJE

Segrevanje jajc, dokler se ne izvalijo mladiči  
Zlasti pri pticah


## JAJČNI ZOB

Rožiček, s katerim ptičji mladiči razbijejo jajčno lupino  
Kmalu po izvalitvi izgine

## RAZMNOŽEVANJE PTIC

1. med dvorjenjem (razkazovanje barvnih vzorcev, kimanje z glavo) se ptici sparita
2. samec skoči na samico →
3. → združita se z zadnjičnima odprtinama (Kloako)
4. samec izloči seme v samico (osemenitev)
5. samec NIMA kopulacijskega organa
6. eno semenčece se združi z jajčno celico
7. plod iz jajca črpa hranivo – rumenjaki in beljak 
8. toplota pomembna za razvoj plodov (valjenje) 
9. ko mladič porabi vso hranivo v jajcu, s posebnim rožičkom (jajčnim zobom) razbije jajčno lupino.

## POSTELJICA/PLACENTA

1. dobro prekrvavljena tvorba
2. v njej poteka izmenjava snovi med materjo in zarodkom (dotok hranil in **kisika** , odtok metabolitov)
3. zarodek dobi za razvoj in rast potrebne snovi iz materine krvi
4. zarodek je s posteljico povezan prek popkovine
5. plod ne diha z dihali
6. plod ne sprejema hrano v prebavno cev

## KATERE SPOLNE HORMONE IZLOČAJO SPOLNE ŽLEZE?

**MOŠKE:** androgeni → testosteron, malo estrogena

**ŽENSKKE:** estrogene → estradiol, progesteron (menstruacija), malo androgenov

## BREJOST

Nosečnost pri živalih

## PARITEV

Spolna združitev zaradi osemenitve in oploditve

## MENSTRUACIJA

1. Redna krvavitev iz maternice pri spolno zreli ženski
2. na približno 28 dni
3. znamenje, da je odmrlo neoplojeno jajčece
4. izloči se maternične sluznica

## NAŠTEJ OSNOVNE SISTEMATSKE ENOTE (6) PO KATERIH DELIMO RASTLINE IN ŽIVALI PO VRSTI OD NAJMAJMANJSE DO NAJVEČJE - UVRSTI MAČKO/GRAH (vrsta,rod,družina,red,razred,deblo)

vrsta	domača mačka	grah
rod	mačka	grah
družina	mačke	metuljnice
red	zveri	stročnice
razred	sesalci	dvokaličnice
deblo	strunarji	semenovke

## RAZDELITEV NA 2 KRALJESTI

1) **PROKARIOTI** – nimajo izoblikovanega jedra

### BAKTERIJE

2) **EVKARIOTI** – vsa ostala živa bitja z evkariotsko celico

- a) **steljčnice** – telo je steljčnica → NI korenin , stebila, listov 
- alge 
  - glive 
  - lišaji (z modrozeleno cepljivko)
- b) **mahovi** – lahko imajo steblo in liste , NI korenin 
- c) **brstnice** – imajo korenine , steblo, liste 
- praprotnice
  - semenke/cvetnice

## CELULOZA

Glavna sestavina **rastlinskih** celičnih sten

### RAZDELITEV PO WHITTAKERJU


5 kraljestev

- 1) PROKARIOTI
- 2) PROTOCTISTA
- 3) GLIVE (FUNGI)
- 4) RASTLINE (PLANTAE)
- 5) ŽIVALI (ANIMALIA)

#### 1) PROKARIOTI

1. **BAKTERIJE, MODROZELENE CEPLJIVKE**
2. celica je prokariotska → nimajo izoblikovanega jedra (ostala kraljestva imajo evkariotsko celico)
3. celična stena **NI** celulozna

#### 2) PROTOCTISTA

1. **PRAŽIVALI, ALGE** , **EVGLENOFITI**
2. niso živali
3. niso rastline
4. niso glive
5. niso prokarioti

#### 3) GLIVE / FUNGI

tvorijo trose

ni migetalk

so heterotrofi (saprofiti, paraziti, simbionti)

#### 4) RASTLINE / PLANTAE

**MAHOVI**

**PRAPROTNICE**

**SEMENKE**

razvijajo se iz kalčka (embrija), ki ima posebno zgradbo

so večinoma avtotrofi

celična stena iz celuloze

#### 5) ŽIVALI / ANIMALIA

razvijajo se iz blastule

so heterotrofi

#### KALČEK/EMBRIO

iz njega se razvijajo rastline

#### TROS

je celica nespolnega razmnoževanja

iz njega se razvijajo glive

#### BRAZDANJE

zaporedna delitev oplojene človeške in živalske jajčne celice

## **BLASTULA**

Deljena jajčna celica  
iz nje se razvijejo živali

## **MORULA**

Malini podobna tvorba, sestavljena iz 16-32 celic. Iz nje se z nadaljnjim deljenjem razvije blastula

## **PRIMARNA TELESNA VOTLINA**

Votlina, napolnjena s tekočino, v sredini **blastule**.

## **RAZVOJ BLASTULE**

1. oploditev jajčeca
2. brazdanje – delitev jajčeca
3. nastane večcelična tvorba – spominja na žogico polno celic – **MORULA**
4. celice se na sredini morule razmaknejo in gleda na rob
5. v sredini nastane votlina, napolnjena s tekočino → Primarna telesna votlina
6. cela tvorba, ki spominja na votlo žogico, je **BLASTULA**.

## **VIRUSI**

1. predcelični organizmi
2. nesposobni presnavljati
3. nesposobni sami razmnoževati → samo znotraj ŽIVE gostiteljske celice
4. manjši od bakterij (20 – 300 nm)
5. vsebujejo ali DNK ali RNK (NIKOLI obeh)
6. DNK/RNK v sredini, okoli je beljakovinski plašč
7. izven živih celic se obnašajo kot neživa organska snov

## **BAKTERIOFAGI**

Bakterijski virusi – zajedajo in uničujejo bakterije

## **VIRUSNE BOLEZNI ČLOVEKA**

Ošpice  
Norice  
Črne koze  
Otroška paraliza  
nahod

## **VIRUSNE BOLEZNI ŽIVALI**

Pasja steklina  
Slinavka  
Parkljevka  
Goveja, svinjska, kokošja kuga

## **RASTLINSKE VIRUSNE BOLEZNI**

Mozaične bolezni tulipanovih in tobakovih listov



# PROKARIOTI

## GNILOŽIVKE/SAPROFITI

Rastline/bakterije/glive brez klorofila  
Heterotrofi

## BAKTERIJSKE BOLEZNI PRI LJUDJEH

- |          |            |                   |
|----------|------------|-------------------|
| ◇ davica | ◇ kuga     | ◇ škrlatinka      |
| ◇ TBC    | ◇ gobavost | ◇ oslovski kašelj |
| ◇ tifus  | ◇ sifilis  | ◇ tetanus         |
| ◇ kolera | ◇ gonoreja |                   |

## TROHNENJE

Razkranje organskih snovi pod vplivom saprofitov (gniloživk)

Končni produkti so anorganske (mineralne) snovi: - voda

- CO<sub>2</sub>
- amoniak
- žveplovodik




## GNITJE

Posebna oblika trohnenja  
Razkranje beljakovin

## KAPSULA

ovojnica, sluzasta plast, ki obdaja bakterije


## BAKTERIJE

1. enocelični prokarioti
2. veliki nekaj mikrometrov
3. oblike: kroglaste (KOKI)   
paličaste (BACILI)   
vijakaste (SPIRILE) 
4. celična stena iz beljakovin, lipidov, sladkorjev
5. DNK ne obdaja jedrna membrana
6. biček za gibanje
7. KAPSULA
8. preživijo zelo visoke (100°C) in zelo nizke (-253°C) temperature

## PREHRANJEVANJE BAKTERIJ

- 1) Heterotrofno
  1. Paraziti
  2. Saprofiti/gniloživke
  3. Simbionti
- 2) Avtotrofno
  1. s fotosintezo
  2. s kemiosintezo

## PARAZITI

1. Heterotrofi
2. bakterije, parazitske glive, gliste, trakulje
3. zajedajo v živali, rastlini, človeku
4. hranijo se na račun živih organizmov → jemljejo hranljive snovi
5. izločajo strupe/toksine  → produkti bakterijske presnove
6. uničujejo celice in tkiva svoje žrtve

## SAPROFITI/GNILOŽIVKE

heterotrofi



1. Delno razkrojene organske snovi dobijo iz :
  - mrtvih rastlin
  - mrtvih živali (ali njihovih produktov (iztrebki, sir, marmelada))
2. razkrojijo delno razkrojene organske snovi do anorganskih
3. trohnenje
4. gnitje
5. povzročajo popolno mineralizacijo organskih snovi v naravi

## SIMBIOTNTI



heterotrofi

- 1) DUŠIKOVE BAKTERIJE:
  - a) živijo v koreninskih gomoljih višjih rastlin
  - b) kemično vežejo dušik iz zraka v dušikove spojine
- 2) BAKTERIJE V ČREVESJU GOVEDA
  - razkrajajo celulozo, ker govedo nima encimov za to

## FOTOSINTETSKE AVTOTROFNE BAKTERIJE

- a) bakterije, ki si same proizvajajo hrano
- b) imajo klorofil
- c) vodik  jemljejo iz žveplovodika, zato je stranski produkt žveplo, **ne** pa **KISIK** .

## BAKTERIJE S KEMOSINTEZO

- a) **NI** klorofila → ne potrebujejo sončne svetlobe 
- b) energijo dobijo iz raznih oksidacijskih  procesov

## KEMOSINTEZA

Način sinteze sladkorja


## DISIMILACIJA PRI BAKTERIJAH


(dihanje in vrenje)

Vseh vranj ne povzročajo bakterije

### 1) OCETNOKISLINSKO VRENJE


#### 1. KIS

2. načeto steklenico vina  pustimo stat → se skisa ker:
  - v vinu se namnožijo ocetne bakterije, ki vsebujejo **encime ocetnokislinskega vrenja**.





3. potreben je **KISIK** 

4. **FORMULA**: etanol



+ **KISIK**  = ocetna **kislina**

### 2) MLEČNOKISLINSKO VRENJE

1. sodelujejo mlečnokislinske bakterije.
2. v naravi so te bakterije na vimenih  krav
3. če zaidejo v mleko, predelajo mlečni sladkor  v mlečno **kislino** → mleko se sesiri 
4. nastane piruvična  **kislina** → se dalje razgradi do mlečne **kislina**.

5. mlečna **kislina** preprečuje razvoj drugih bakterij, zato s kisanjem dobro konzerviramo živinsko krmo v silosih


### POMEN BAKTERIJ

1. Pomembne pri kroženju snovi v naravi (nastajanje humusa, razgradnja mrtvih organizmov)
2. kisanje mleka/zelja
3. zorenje sira
4. pridobivanje kisa
5. shranjevanje krme v silose
6. pomembne za prebavo (črevesne bakterije)

### PROTOKTISTI (2. KRALJSTVO PO WHITTAKERJU)

1. Praživali
  - bičkarji
  - korenonožci
  - trosovci
  - migetalkarji
2. Alge

### PAŽIVALI

1. telo je ena sama celica
2. mikroskopsko majhne
3. v vodi ali drugih tekočinah
  - Krvni paraziti** – v krvi
  - Črevesne simbiotske praživali  – v črevesju
4. imajo eno ali več jeder
5. imajo organele/organčke – mitohondrije, Golgijev aparat, endoplazmatski ret...
6. izločalo je krčljivi mehurček
7. gibala:
  - bički
  - migetalke ali
  - panožice
8. Delimo jih glede na vrsto in prisotnost gibal:
  - bičkarji
  - migetalkarji
  - korenonožci
  - trosovci

### CITOSTOM

celična usta ob korenu bička pri bičkarjih

## **ŽIVALSKI BIČKARJI**

praživali

1. gibljejo se z enim ali več bičkov
2. telo ima 2 konca – je POLARIZIRANO
3. biček je na sprednjem koncu
4. ob korenu bička so celična usta (citostom)
5. prebavna vakuola ob citostomu
6. Spolno in nespolno razmnoževanje:
  - a) nespolno: - s podolžno delitvijo
  - b) spolno: - 2 spolno zrele osebkice se združita v spojek ali zigoto
7. nekateri živijo kot simbionti v prebavilu termitov in ščurkov (prebavljajo les)

## **OVRATNIČARJI**

1. Živalski bičkarji
2. okrok osnove bička imajo citoplazmatski ovrtnik → nanj se nalepi hrana
3. verjetno so nekoč iz njih nastale spužve

## **PANOŽICE**

1. citoplazmatski izrastki pri korenonožcih
2. lahko spremenijo obliko
3. premikanje živali in hranjenje
4. z njimi hrano (drug organizem) oblijejo

## **KORENONOŽCI**

1. Imajo panožice
2. se razmnožujejo z delitvijo ali spolno

Predstavniki:

- a) Ameba
- b) Entameba (povzročitelj amebne griže (pomen higiene!))
- c) Luknjičarke

## **ENTAMEBA**

Korenonožec

Povzročitelj amebne griže

## **LUKNJIČARKE**

1. Živijo v apnenastih lupinicah
2. Morski korenonožci
3. Pomembni pri nastajanju krede → lupinice so se usedale in tvorile sediment

## **TROSOVCI**

Praživali

Plazmodij – povzročitelj malarije, prenašalec /vektor = komar mrzličar

1. vsi so notranji zajedalci
2. menjavanje spolnega rodu z nespolnim (metageneza)
3. za razmnoževanje (in s tem širjenje okužbe) osnujejo kali v trdnem ovoju – TROSE
4. Le kali krvnih zajedalcev so brez ovoja
5. odrasli brez posebnih gibal

## **POMEN TROSOVCEV**

pri živalih povzročajo različna, tudi zelo nevarna obolenja

## PLAZMODIJ

Praživali iz skupine trosovcev  
povzročitelj malarije  
prenašalec /vektor = komar mrzličar  
v krvi napada in uničuje rdeče krvničke

### KAJ JE MALARIJA? KDO JE VEKTOR?

Vročinska bolezen z napadi potenja in vročine  
Povzročajo jo plazmodiji (praživali iz skupine trosovcev)  
Plazmodiji v krvi napadajo rdeče krvničke  
Prenašalec je komar mrzličar

### SPALNA BOLEZEN – VEKTOR, KAJ POVZROČA?

Vektor/prenašalec je muha c-c  
Povzročajo jo krvni paraziti, bičkarji tripanosome

### KAJ JE TO VEKTOR?

Prenašalec bolezn

## MIGETALKARJI

### PARAMECIJ, ZVONČICA, ŠKOLJČICA



Telo pokrito z migetalkami  
Imajo 2 jedri: veliko in malo  
Razmnoževanje:  
Nespolno: s prečno delitvijo  
Spolno: s konjugacijo

## KONJUGACIJA

Spolno razmnoževanje migetalkarjev

- 2 migetalkarja se začasno spojita z ustno stranjo
- v vsakem se malo jedro deli → nastaneta moško in ženski jedro
- izmenjata gibljivi moški jedri, ki potujeta iz enega osebka v drugega in tam oplodita žensko jedro.
- Med tem veliki jedri razpadeta

## ALGE

- Nekoč so jih prištevali k steljčnicam (preprosto telo → ni korenin , stebila, listov )
- avtotrofi
- navezani na vodno okolje
- V morju od aobale do globin → dokler še je možna fotositeza
- najgloblje rastejo rdeče alge
- tudi v zmerno onesnaženih vodah → prispevajo k samočistilni sposobnosti voda
- zgradba: enocelične ali večcelične: nitaste  
tvorijo sluzaste prevleke  
izgledajo kot pomanjšane višje rastline (rizoidi, kavloid, filoidi)

## RIZOIDI

Koreninam podobna nitasta tvorba alg, mahov in lišajev

## KAVLOID

Steblu podobna tvorba pri algah

## FILOIDI

Listom podobne tvorbe pri algah

## DELITEV ALG

### 1) Zelene alge

- so eno ali večcelični organizmi. So pomembni proizvajalci **KISIKA**.
- **morska solata**
- **plevrokok** (na skorji starih dreves)
  - tvori zelene prevleke
  - v suhem životari, v vlažnem (megla, deževje) se razmnožuje
- **zelena evglena**
  - enocelična alga, ki plava z dolgim bičkom
  - živi v stoječih vodah
  - avtotrofna in heterotrofna (način izbira glede na okolje/razmere)
  - heterotrofno je bakterije in manjše enoceličarje


### 3) Rjave alge:

- Jadranski bračič
- Kremenaste alge
  - celica skrita v kremenasti škatli s pokrovom

### 4) Rdeče alge

- segajo najgloblje v morju

## POMEN ALG

- so osnovni(prvi) člen prehranjevalnih verig v vodnih ekosistemih → **primarni producenti**
- Nekatere gojene alge ustvarjajo beljakovine z vsemi življenjsko pomembnimi **aminokislinami** in vitamine  → v prihodnosti pomembne za prehrano ljudi in živali

## GLIVE

1. imajo steljčno steno iz hitina
2. razvijejo se iz spor ali trosov
3. nespolno razmnoževanje
4. nimajo klorofila → ni fotosinteze **IZJEMA!** Modrozeleni cepkljivke zaradi avtotrofnega partnerja lišaja
5. heterotrofni organizmi
6. na kopnem
7. steljko gliv sestavljajo **hife**

## HIFE

Nitke, ki sestavljajo glive in tvorijo podgobje ali micelij

## MICELIJ

Podgobje

## PRIDOBIVANJE ORGANSKIH SNOVI PRI GLIVAH

Heterotrofno

1. Saprofiti/gniloživke
2. Paraziti
3. simbionti

## SAPROFITSKE GLIVE

### KLOBUKASTE GOBE, PLESNI

- hrano dobivajo od odmrlih rastlin in živali,
- jedo celulozo, les
- z encimi razgrajajo z ogljikom in dušikom bogate snovi rastlin in živali in jih resorbira
- gozdna tla bogata s temi snovmi
- skupaj s talnimi bakterijami spreminjajo mrtve snovi v humus

## PARAZITSKE GLIVE

### RJE, SNETI, GOBA ŠTOROVKA

- zajedajo v živih organizmih

### ŠTOROVKA

- Parazitska gliva
- raste na drevesnih koreninah
- povzroča propadanje korenin → drevo usahne
- ko drevo odmre, goba preneha biti parazit →  
→ postane saprofit → se hrani z organskimi snovmi mrtvega drevesa



## SIMBIOZA

Oblika odnosov med dvema različnima vrstama organizmov

## SIMBIONTSKE GLIVE

Lišaji (v sožitju je gliva(heterotrofna) in alga(avtotrofna))  
Mikoriza

## MIKORIZA

- Določene vrste gliv živijo v sožitju s koreninami višjih rastlin
- hife glive se razraščajo po korenini drevesa, grma ipd
- gliva iz korenin črpa:  sladkor  
istočasno razgrajuje organske snovi (saprofitsko prehranjevanje)
- drevo iz glive črpa:  vodo  
anorganske snovi
  - fisforne spojine
  - dušikove spojine

## POMEN MIKORIZE

- Pomembna na takih tleh, kjer višje rastline - brez povezave z gobo – slabše uspevajo
- Višje rastline **ne morejo uporabljati** organske **dušične spojine v humusu** (glive ja)
- glive razgradijo do **amoniaka in nitrata** → višje rastline **lahko** uporabljajo

## DELITEV GLIV

1. Nižje glive/plesnivke
2. Višje glive
  - a) zaprtotrosnice
  - b) prostotrosnice

## VIŠJE GLIVE

- imajo nitasto, bogato razlaslo steljko – PODGOBJE/MICELIJ
- hife (nitke micelija) vedno prečno razdeljene v celice
  - a) zaprtotrosnice
  - b) prostotrosnice

## ASKUS/TROSNI MEH

Posebni trosniki/sporangiji pri zaprtotrosnih višjih glivah

## ZAPRTOTROSNIČE

Višje glive

Trosi nastajajo znotraj ASKOV

Znotraj enega aska nastane 8 spor

Glive kvasovke – **glej glive kvasovke**

Penicilij

Krušna plesen 

Gobe: gomoljke  
Mavrahi

## PENICILIJ

Zaprtotrosna višja gliva

V podlago izloča snov (PENICILIN), ki preprečuje razvoj bakterij, tudi povzročiteljc bolezni

Prvi izoliral Fleming

## PENICILIN

Prvi izoliran antibiotik

Izločajo peniciliji

Prvi ga je izoliral Fleming

Poraba za zdravljenje bakterijskih bolezni

## KRUŠNA PLESEN

Se razrašča na starem kruhu, marmeladi, vkuhanem sadju

## GOBE GOMOLJKE

zaprtotrosne višje glive

živijo pod zemljo

delikatesa

iščejo s posebno izurjenimi psi in svinjami

## KAJ JE GOBA?

Ko na steljki glive razlikujemo: - podzemni del – podgobje/micelij  
- Nadzemni del – trosnjak (vsebuje trosovnike)

- klobuk
- kocen

## PROSTOTROSNIČE

Višje glive

- gobani, lisičke, mušnice

- imajo posebno oblikovan sporangij - bazidij

- številne živijo v **MIKORIZI**

- glede na prehrambeno vrednost poznamo:

užitne

neužitne

strupene

## VRSTE GOB




- a) lističaste gobe (mušnica)
- b) luknjičaste (jurček, dedek)
- c) bodičaste (ježek)
- d) betičaste (lisičji parkelj)


## PARAZITSKE GOBE

**Drevesne gobe** (kresilna goba)

**RJE**

- žitna rja – zajeda na žitih in češminu

Sneti 

- škodljivci na koruzi 

## LIŠAJI

1. Višje glive
2. Organska povezava med algami/modrozelenimi cepljivkami in glivami
3. Alga je avtotrofni partner, gliva je heterotrofni partner
4. steljka sestavljena iz hife gliv, med katerimi se prepletajo celice alge ali modrozelenih cepljivke
5. steljka ima zgornjo in spodnjo skorjo ter sredico
6. alge so v zgornjem delu sredice
7. s hifami usidrana v podlago
8. naseljujejo drevesna debla, gozdna tla, golo skalo
9. zdržijo mesece brez vode
10. bioindikatorji onesnaženega zraka

## VRSTE LIŠAJEV

1. Skorjasti
  - a) Najbolj izpostavljeni okolju
  - b) V najbolj onesnaženih okoljih ni
2. Listasti
  - a) v malo onesnaženih okoljih
3. Skorjasti
  - a) prinašajo največ onesnaženosti

Kjer lišajev sploh ni govorimo o Lišajski praznini  
Bioindikatorji onesnaženega zraka

## POMEN LIŠAJEV

Na golih skalah s hifami razkrajajo kamnino  
Prestrezajo anorganski prah  
Ko odmrejo kamnino gnojijo  
Prvotno nerodovitna tla naredijo rodovitno  
So PIONIRJI V PRIPRAVLJANJU RODOVITNIH TAL  
Pridobivanje lakmusa (indikator za baze in kisline)

## RAZMNOŽEVANJE MAHOV

metageneza

Višje razvite steljčnice


Moške in ženske rastline


Razmnožujejo s pomočjo vode

Moške rastline majo spermatozoide → ko so zreli, potujejo po vodi do jajčeca

Ženske jajčeca

Nastane sporofit, ki je heterotrof → se hrani pri ženskem mahu

Na gametofitu se razvije pušica 

v pušici  se razvijejo haploidni trosi

ob zrelosti se trosi usujejo na prosto- raznaša jih veter

na vlažnih tleh kalijo v predkal

predkal požene brstiče

razvije se haploiden mah – spolna generacija (gametofit)

gametofit je bolj razvit

## POMEN MAHOV

Pomagajo pri nastajanju rodovitnih tal  
Preprečujejo odtekanje vode (ker jo vsrkavajo)  
Počasi oddajajo vodo → preprečevanje erozije  
→ enakomerno napajajo studence

## ŠOTNI MAH

Iz njega nastaja šota na Ljubljanskem barju

## PRAPROTNICE

a) praprotnice  
b) presličnice  
Imajo že preprost cvet  
Razmnoževanje z metagenezno  
Sporofit bolje razvit  
Obe generaciji (sporofit in gametofit) sta zeleni rastlini → avtotrofni  
Za oploditev je potrebna voda

## PRESLICE

Plevel  
Globoke korenine  
Plodni poganjki nosijo trosni klas  
Trosni klas sestavljajo sporofili  
Na spodnji strani sporofila so trosniki /sporangiji → v njih nastajajo haploidni trosi  
Troše ob zrelosti raznosi veter  
Imajo preprost cvet  
Zreli trosi odletijo –konec pomladi poženejo poganjki, ki nimajo sporofil, ampak navadne liste  
Plodni poganjki odmrejo  
– tros na primerni podlagi kali → razvije se predkal (ima moške in ženske gametangije)  
predkal je gametofit  
za oploditev je potrebna voda

## CVET

Poganjek, na katerem so trosonosni listi /sporofili

## SEMENKE

Brstnice  
Dobro prilagojene življenju na kopnem

Nastopajo cvetovi  in semena 

## VEGETATIVNI ORGANI SEMENK

Korenina 

Steblo

Listi 

## REPRODUKTIVNI ORGANI SEMENK

Cvet 

Seme 

plod

## KORENINA


Organ za pričvrščanje  
Črpa vodo



## PREOBRAŽENE/METAMORFOZIRANE KORENINE



Pričvrščanje  
Črpanje vode  
Kopičenje rezervnih snovi  
Zajedanje v gostitelju  
a) Koren  
b) Koreninski gomolji  
c) oprijemalne korenine  
d) sesalne korenine

### KOREN

Korenje, redkev, repa

Rezervne snovi se kopičijo v glavni korenini 

Nadzemni del v jeseni odpade, koren  prezimi 

Naslednje leto se zaradi shranjenih rezervnih snovi razvijejo cvetovi  in plodovi s semeni   
Potem rastlina razpade  
dvoletnice

### DVOLETNICE

Rastline, v katerih se eno leto hrana kopiči, drugo leto pa propadejo

### KORENJSKI GOMOLJI

Rezervne snovi se kopičijo v stranskih koreninah , ki močno odebelijo


Korenine kukavice

Koreninski del prezimi

Trajnice

### TRAJNICE

Kukavice

Rastline, pri katerih koreninski gomolji prezimijo .

Naslednje leto jih izčrpa razvijajoči nadzemni deli → rastlina razvije nove koreninske gomolje

### OPRIJEMALNE KORENINE

Bršljan

Se oprijema podlage

### SESALNE KORENINE

Izčrpavajo gostitelja

Polzajedalke in zajedalke

### POLZAJEDALKE

Bela omela

Gostitelju odvzemajo: **vodo**  
anorganske snovi

**Fotosinteza** opravljajo same


### ZAJEDALKE

Gostitelju odvzemajo: **vodo**  
anorganske snovi  
organske snovi

### LIST

**Fotosinteza**

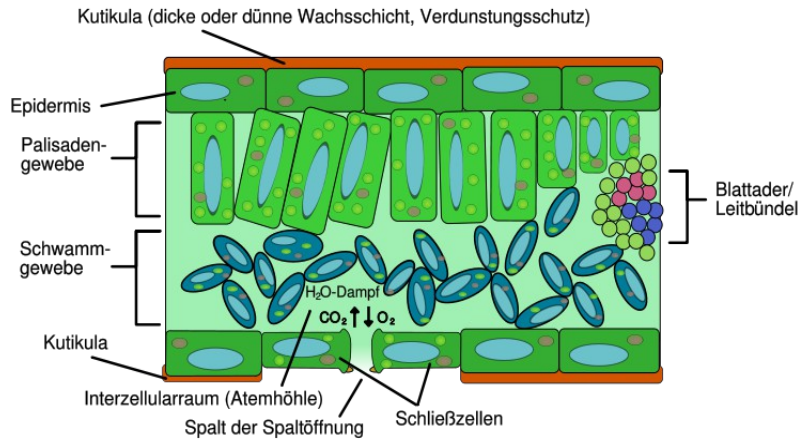
Dihanje

Izhlapevanje   
pomembna površina

Starejše zasnove listov se oprijemajo stebela in ga ščitijo

## BRSTIČ/POPEK

Rastni vršiček stebela z listi




## ZGRADBA LISTA

Listna ploskev (sploščena)

Listni pecelj (z njim je list prirasel na steblo)

Listno dno

Pri travah: listno dno oblikovano v listno nožico 

Listna sredica (zgrajena iz stebričastega in gobastega tkiva)

Zgornja povrhnjica (pokrita s povrhnjico, ki **preprečuje izhlapevanje**; ~~ni~~ kloroplastov)

Spodnja povrhnjica (v njej so **listne reže**, vodijo v sredico; reže se odpirajo in zapirajo **glede na potrebo** po vodi)

## LISTNA SREDICA

zgrajena iz stebričastega in gobastega tkiva

**kloroplasti**

tukaj poteka **fotosinteza**

## OBLIKE LISTOV

### 1. ENOSTAVNI LISTI

Listna ploskev je cela

Včasih po robu nazobčana

Igličasti

Suličasti


Jajčasti


Srčasti

Ledvičasti

### 2. DELJENI LISTI


listna ploskev različno globoko deljena v krpe

dlanasto deljeni listi (javor) 

pernato deljeni listi (divji kostanj) 

### 3. SESTAVLJENI LISTI

na glavni listni žili posamezni lističi

dlanasto sestavljeni listi (divji kostanj) 

pernato sestavljeni listi

## LISTI GLEDE NA POTEK LISTNIH ŽIL

Mrežasto žilnate - dvokaličnice  
Vzporedno žilnate – enokaličnice

### PREOBRAŽENI ISTI

V razvoju zgubile prvotne funkcije, dobile nove  
Klični listi  
Ovršni listi (barvni listi)  
Cvetni listi

### STEBLO

Nosi liste  
stranjske poganjke  
cvetove  
plodove

opora  
v steblo so žile  
oporna vlakna  
transport snovi

po njem se pretaka **voda** z rastopljenimi anorganskimi snovmi do listov  
iz listov proti koreninam raztopljene organske snovi

### DEBLO

Olesenelo glavno steblo

### KAMBIJ

Tkivo na meji med lesom in skorjo golosemenk in dvokaličnic  
Omogoča debelitev debla  
Proti notranjosti debla proizvaja les, navzven skorjo

### BRANIKE/LETNICE

Enoletni, debelinski prirastek lesa  
Po zunanjih /najmlajši se pretaka voda

### ČRESLOVINE

Snovi, ki jih v deblo izločajo celice, preden odmrejo  
Preprečuje trohnenje

### NASTANEK PLUTE

Drevo se na razpokah zaščiti pred prekomerno izgubo vode in vdorom bakterij  
→ pod povrhnjico nastane novo tkivo → pluto

### CVET

Preobraženi poganjek smenk  
Z njim se spolno razmnožujejo  
Cvetni listi  
Cvetna os

## NAVADNI CVET

5 vretenc cvetnih listov:

- vretence čašnih listov
- vretence venčnih listov
- dve vretenci prašnih listov – prašnikov
- vretence plodnih listov – sestavljajo pestič

### 1. ČAŠNI LISTI

zeleni

spominjajo na zelene liste

ščiti občutljivejše dele cveta

### 2. VENČNI LISTI

- barvni
- dehteči
- privabijo opraevalce

**Čašni + Venčno listi = dvojno cvetno odevalo**

### 3. PRAŠNIKI

so nad vencem

sestavljeno iz :

prašnična nit

prašnica

2 polprašnici

2 pelodni vrečici

cvetni prah nastaja v pelodnih vrečicah

### 4. PLODNI LISTI

na vrhu cvetne osi

nosijo semenske zasnove → iz njih se razvije seme

ena od štirih haploidnih celic se spremeni v haploidni zarodkov mešiček

### 5. PESTIČ

1. v njem je semenska zasnova

2. Pri golosemnikah (npr. Iglavci) → semenske zasnove na zgornji strani plodnih listov

3. Pri kritosemnikah → semenska zasnova nastane iz opljenih listov

4. Na pestiču ralikujemo:

\*Plodnica – spodnji, trebušasto oblikovana

\*Vrat

\*brazda

5. Stene pestiča varujejo semenske zasnove in semena

### OPRAŠITEV

= prenos peloda na brazdo

1. V pelodnih zrnih nastanejo moške gamete

2. V zarodkovih mešičkih ženske gamete

3. oploditev možna, ko pride pelod na brazdo pestiča

4. Pomembne žuželke (žuškocvetke), v subtropskih krajih še ptice (kolibriji)

5. Pri vodnih cvetnicah voda prenaša cvetni prah (npr. pri morski travi)

6. Vetrocvetke

### SAMOLASTNA OPRAŠITEV

\*Brazdo oprae pelod istega cveta

\*V naravi redka

### MEDSEBOJNA OPRAŠITEV

Brazdo oprae pelod katerega drugega cveta

## OPRAŠITEV PRI ŽUŠKOCVETKAH

- \*Pelod na cvet prinašajo žuželke
- \*pelodna zrna so lepljiva in bodičasta
- \*Pomembne žuželke:
  - čebele
  - Čmrlji
  - Metulji
  - Hrošči
- \*Cvetovi barvni
- \*Majhni cvetovi se združijo v socvetja
- \*Eterična olja privabljajo oprasovalce
- \*insekti v cvetovih iščejo nektar/medičino
- \*Ko žuželka prileti na cvet zaradi nektarja, se dotakne prašnikov → nanjo se usuje svetni prah
- \*Oprasaevalec se dotakne brazde drugega cveta → tam pusti pelod → oprasitev
- \*Žuželke in zgradba cvetov se skozi zgodovino prilagajala drug drugemu

## MEDOVNIKI

- Žleze v žuškocvetkah
- Izločajo nektar/medičino, ki privablja insekte

## VETROCVETKE

1. Pelod prenaša veter
2. Cvetni prah je suh in lahek → veter prenaša pelodna zrna tudi stotine kilometrov
3. Cvetno odevalo neznatno ali ga ni
4. Trave – prašniki visijo iz cveta na prašničnih nitih → veter jih pozibava in odnaša cvetni prah
5. \*Vsi iglavci
  - \*Skoraj vse trave
  - \*Nekateri listavci

## RAZVOJ (ŽENSKEGA)GAMETOFITA (KRITO)SEMENK

- Ženski gametofit ali Makroprotalij
- 1. V semenski zasnovi se haploidno jedro zarodkovega mešička 3 krat deli
- 2. Nastane 8 haploidnih jeter
- 3. 3 jedra se namestijo pri ustju semenske zasnove zarodkovega mešička → se obdajo s citoplazmo in celičnimi membranami
- 4. Najgloblje ležeča celica postane jajčece
- 5. Druga 3 haploidna jedra potujejo na nasprotni konec zarodkovega mešička → nastanejo 3 haploidne celice
- 6. 2 haploidni jedri na sredini zarodkovega mešička se združita v diploidno jedro

## MOŠKI GAMETOFIT KRITOSEMENK

- Mikroprotalij
- 1. Se razvije znotraj pelodnega zrna, še v pelodnih vrečkah
- 2. je skrajno reduciran, ker ga sestavljata le 2 celici
- 3. Haploidno jedro pelodnega zrna se deli
- 4. Nastaneta:
  - \*večja vegetativna celica
  - \*manjša generativna celica

## OPLODITEV

- Voda ni več potrebna
- 1. Ko pride pelodno zrno na brazdo, kali
- 2. Pelodni mešiček v notranjosti vratu prodira do semenske zasnove
- 3. Generativna celica pelodnega mešička se deli v 2 moški spolni celici – spermalni celici
- 4. ena spermalna celica se združi s haploidnim jajcem v diploidno zigoto
- 5. iz zigote se razvije kalček/embrio – vidni koreničica, stebelce, klični listi
- 6. Druga spermalna celica se spoji z diploidnim jedrom → nastane triploidna celica
- 7. iz triploidne celice se razvije hranilno tkivo

## KALITEV

- Ko pride pelodno zrno na brazdo
- Pelodno zrno požene iz njega požena dolga, cevasta struktura – Pelodov mešiček

## PELODOV MEŠIČEK

- 1.dolga, cevasta struktura, ki požene iz pelodnega zrna
- 2.v njem sta vegetativna in generativna celica
- 3.v notranjosti vratu prodira do semenske zasnove
- 4.skozi ustje semenske zasnove vstopi v ženski gametofit

## SPERMALNE CELICE

Moške spolne celice semenkd

## KALČEK/EMBRIO

Zarodek bodočega sporofita

## HRANILNO TKIVO

\*Nastane iz triploidne celice v zarodkovem mešičku semenk

\*Daje hrano kalčku

Dvojna oploditev

## OD KOD KALČEK ČRPA HRANO ZA SVOJO RAST IN RAZVOJ

Pogosto je hrana v kličnih listih

Iz hranilnega tkiva

## RAZVOJNI CIKLUS SEMENK

Je metageneza:

- 1.Iz haploidnega pelodnega zrna se razvije moški gametofit, ki tvori 2 moški celici
- 2.Iz haploidnega zarodkovega mešička se razvije ženski gametofit, ki tvori jajčece
- 3.Po oploditvi se razvije diploidni sporofit → je odrasla semenka
- 4.Na sporofitu nastanejo: \*prašniki (enaki trosonisnim listom/mikrosporofili)  
\*plodni listi (makrosporofili)
- 5.V prašnikih nastajajo pelodne vrečice (enako trosovníkom(mikrosporangiji)
- 6.Plodni listi nosijo semenske zasnove (makrosporangije)
- 7.Redukcijska delitev
- 8.V pelodnih vrečicah nastanejo haploidna pelodna zrna
- 9.V semenskih zasnovah nastane haploiden zarodkov mešiček

## SEME

=embrio/kalček+semenska lupina

1.Nastane po oploditvi iz semenske zasnove

2.Ovoja semenske zasnove se razvijeta v semensko lupino

## REZERVNE SNOVI V SEMENIH

Maščobe

Škrob

Beljakovine

## SEMENSKA LUPINA

Se po oploditvi razvije iz ovojev semenske zasnove

## PLOD

1.=seme+osemenje

2.Ščiti semena do njihovega dozorevanja

3.Razširi semena

4.Po zgradbi in nastanku različni

5.Po oploditvi se posušijo in odpadejo:

\*listi cvetnega odevala

\*prašniki

\*vrat pestiča

\*brazda pestiča

6.Stena plodnice močno raste → nastane osemenje

## OSEMENJE



Obdaja in štiti semena

Pri nastanku sodelujejo še npr.:

\*venčni listi

\*cvetna os

\*os socvetja

## **SPOLN CVETOV IN RASTLIN**

- 1.Dvospolne
- 2.Enospolne
- 3.Enodomne
- 4.Dvodomne

## **DVOSPOLNE RASTLINE**

- 1.Večina semenk
- 2.V istem cvetu ima prašnike in pestiče (moški in ženski del cveta)

## **ENOSPOLNE RASTLINE**

Leska, vrba...

V cvetu ali le prašnike ali le pestiče → le moški ali le ženski cvet

## **ENODOMNE RASTLINE**

Cvetnice, katerih moški in ženski cvetovi so ločeno na isti rastlini

Leska, hrast

## **DVODOMNE RASTLINE**

Semenke, pri katerih sta spola ločena

Moški in ženski cvetovi se ne razvijejo na isti rastlini

Ginko, tisa, kopriva, vrba

## **RAZDELITEV SEMENK**

- 1.Golosemenke
- 2.Kritosemenke
  - \*dvokaličnice
  - \*enokaličnice

## **GOLOSEMENKE**

- 1.Plodni listi niso zrasli v pestič
- 2.Semenske zasnove in semena nastajajo prosto na površini plodnih listov
- 3.Skoraj vse so vetrocvetke
- 4.Lesnate rastline/drevesa → iglavci

## **KRITOSEMENKE**

- 1.Plodni listi zrasli v pestič
- 2.Semenske zasnove nastajajo v notranjosti plodnice
- 3.semena v notranjosti plodu
- 4.Žužkocvetke ali vetrocvetke
- 5.lesnate rastline ali zelišča
6. delimo na eno- in dvokaličnice

## **DVOKALIČNICE**

- 1.Kritosemenke
- 2.Kalček ima 2 klična lista → koreničica se razvije v glavno korenino
- 3.žile v zelenih steblih nameščene v krogu → imajo ohranjen kambij
- 4.Listi mrežasto žilnati in pecljati
- 5.Cvetovi imajo dvojno cvetno odevalo

## **ENOKALIČNICE**

- 1.Kritosemenke
- 2.Kalček ima 1 klični list → koreničica kmalu odpade, razvijejo se nadomestne korenine

- 3.Žile so raztresene po vsem stebelnem prerezu, kambija ni
- 4.Listi vzporedni žilnati, mnogokrat brez peclja
- 5.Enojno cvetno odevalo(perigon)

### **PERIGON**

- 1.Pri enokaličnicah
- 2.Enojno cvetno odevalo
- 3.Cvetno odevalo ni razčlenjeno v čašo in venec

### **TRAKULJA**

- \*Nečlenarski zajedavec človeka in vretenčarjev
- \*Telo=trakasto sploščeno, dolgo 10 in več m
- \*kot bucika velika glavica
- \*glavica s priseski in kaveljčki
- \*na zadnjem delu tvori odrivke z moškimi in ženskimi gametangijami
- \*nima čutil in prebavil
- \*živi v tankem črevesu, pritrjena na črevesno steno
- \*hranilne snovi vsrkava skozi telesno površino

### **EKOSISTEM**

=biotop+biocenoza

Kompleksni sistemi, ki vključujejo žive in nežive elemente.

Primeri: mešan gozd, smrekov gozd, ribnik, potok, park

V ekosistemu energija priteka in odteka

So odprti sistemi

### **BIOTOP**

Življenjski prostor

Vsi neživi dejavniki okolja

### **HABITAT**

Ali bivališče

Je fizično razmejen prostor določene živalske vrste

### **LITOSFERA**

Kamninska plast Zemlje

### **HIDROSFERA**

Vse vode na kopnem in morja

### **PEDOSFERA**

Del biosfere

Z živimi bitji poseljena najvišja plast litosfere

### **ATMOSFERA**

Plinski ovoj, ki obdaja Zemljo

### **BIOSFERA**

Življenjsko območje živih bitij(Zemljino površje)

Največja gostota na površju Zemlje in v zgornjih plasteh vode

### **BIOCENOZA**

Vsa živa bitja, ki živijo na nekem življenjske prostoru

Tipi:

\*Avtotrofi

\*Heterotrofi

\*Paraziti

### **AVTOTROFI TIP BIOCENOZE**

Avtotrofi pridobivajo organske snovi s pomočjo fotosinteze  
rastline, alge, mnoge bakterije

## **HETEROTROFI TIP BIOCENOZE**

Heterotrofi organske snovi pridobivajo na različne načine:

- Paraziti
- Saprofiti
- Simbionti
- Herbivori
- Karnivori oz. predatorji

## **HERBIVORI**

Rastlinojedci

## **KARNIVORI**

Mesojedci

## **PREDATORJI**

Plenilci

Volk, ujede

Se hranijo z drugimi živalskimi vrstami

Vzdržujejo zdravstveno trdnost živalskih populacij (glej eliminiranje samoniklih vrst)

## **AEROSOLI**

\*Onesnažila v zraku

\*Omogočijo otoplitev okolice

\*Trdni in/ali tekoči lebdeči delci

\*Nastanejo pri: \* kondenzaciji  
\* disperziji

\*a) Naravni

\*b) Umetni

\*kisli dež (velike emisije žveplovega dioksida in dušikovih oksidov)

## **KONDEZACIJA**

Proces združevanja molekul

## **DISPERZIJA**

Proces, pri katerem se grobi material predela v finejše delce

Npr. leteči pepel pri kurjenju premogovega prahu

## **NARAVNI AEROSOLI**

Megla

Cvetni prah (alergije, astmatični napadi)

Večinoma neškodljivi

## **UMETNI AEROSOLI**

1. Cementni prah, pepel, tobačni dim

2. Posledica civilizacije

3. V velikih koncentracijah so organizmom škodljivi

## **OZONSKI PLAŠČ**

\*Plast ozona

\*15 do 35 km nad Zemljo

\*triatomaren kisik O<sub>3</sub>

\*ščiti organizme pred delom UV-žarčenja (zadrži UV-C)

## **UV-C ŽARČENJE**

\*sproži kožnega raka

\*povzroča mutacije → spremembe na DNK

## **UV-A IN UV-B ŽARKI**

\*Niso tako nevarni

\*obarvajo kožo

\*nastanek D-vitamina

## **KLOROFLUORMETANI**

- \*So bili v sprejih in hladilnih sistemih hladilnikov
- \*1987 sprejeta mednarodna konvencija o zmanjševanju proizvodnje izdelkov s klorofluorometanom
- \*nezgorljivi derivati metana
- \*CF<sub>2</sub>CL<sub>2</sub> in CFCL<sub>3</sub>
- \*uničujejo ozonsko plast

## **DUŠIKOVI OKSIDI**

V izpušnih plinih

## **BIODIVERZITETA**

- \*Vrstna raznolikost
- \*število vrst na nekem območju
- \*Le ekosistem z visoko biodiverzitetjo je stabilen

## **SODOBNO (INDUSTRIJSKO) KMETIJSTVO**

- \*Značilne monokulture
- \*ni več kroženja snovi
- \*Ni predatorjev, ker ni živih mej → bi ovirale strojno obdelavo → ni skivališč za predatorje
- \*plevele in živalske škodljivce zatirajo z biocidi
- \*gnojijo z umetnimi gnojili → vsebujejo nitrato in nitrite
- \*deževnica strupe izpira v podtalnico

## **PREHRANJEVALNE VERIGE**

1. Primarni producenti (avtotrofi)
2. konzumenti 1. reda (rastlinojedci/herbivori)
3. konzumenti 2. reda (mesojedci/karnivori 1. reda)
4. so kratke (3-5 členov) zaradi izgube energije

## **UČINKOVITOST PREHRANJEVALNIH VERIG**

- \*Okrog 10% energije se prenaša z ene prehranjevalne ravni na drugo
- \*90% energije se izgubi z iztrebki in pri dihanju

## **KOPROFAGI**

Govnač, skarabej  
Organizmi, ki se hrani z iztrebki

## **ALOHOTNE VRSTE**

- \*Vrste živih bitij, ki niso avtohtone na nekem področju
- \*rušijo biološko ravnovesje
- \*npr. podgane v Avstraliji

## **SAMONIKLE VRSTE**

Avtohtone vrste živih bitij

## **ENDEMIČNE VRSTE**

Živa bitja, ki živijo samo na nekem področju  
Kivi – samo na Novi Zelandiji

## **ELIMINIRANJE SAMONIKLIH VRSTE**

- \*Npr: volk in ris (glavna predatorja srnjadi) iztrebljena v mnogih gozdovih Sr. Evrope
- \*prekomerno razmnoževanje srnjadi → uničujejo gozd, preprečuje pomlajevanje gozda

## **VZROKI ZA RUŠENJE BIOLOŠKEGA RAVNOTEŽJA**

- \*vnašanje alohotnih vrst
- \*eliminiranje avtohtonih (samoniklih) vrst
- \*ustvarjanje monokultur
- \*spreminjanje neživih dejavnikov

## **BIOCIDI**

mednje sodijo: insekticidi (zatiranje žuželk)  
rodenticidi (glodalcev)  
herbicidi (plevel)  
fungicidi (plesni/gliv)  
limacidi (polži)

Nekatera od teh sredstev so rakotvorna

povzročajo nepravilnosti v razvoju zarodkov – pravimo, da so teratogena

Namenjeni so zatiranju škodljivih žuželk, glodalcev, plevelov, gliv in drugih škodljivcev na vrtovih, njivah in poljih.

V površinske vode in podtalnico se izpirajo predvsem iz plitvih in s humusom ter glino revnih tal s padavinami, pranjem škropilnic, zatiranjem plevelov na železniških progah in iz neurejenih deponij z ostanki teh sredstev.

### **BIOAKUMULACIJA BIOCIDOV**

proces, pri katerem se skozi prehranjevalne verige koncentracija biocidov v organizmih povečuje